

内海 暢子 審査結果の要旨

論文審査の結果の要旨

2020 年 2 月 13 日午後 5 時 00 分から日高キャンパス教育研究棟 2 階大講堂にて審査委員全員の出席にて学位審査委員会を開催した。

冒頭、申請者の資格確認が行われ、問題ないことを一同確認した。

続いて、申請者の発表が行われた。

申請者は、肺癌における放射線治療の現状と問題点などの概説を行った後に、学位申請論文“肺癌に対する Xe ガス吸入による肺機能 CT 画像を用いた放射線治療計画の開発”の内容を説明された。

肺癌に対する放射線治療における問題点は放射線肺臓炎の出現にある。放射線肺臓炎の発症は放射線が付与され肺の体積及び線量に依存しており、その線量評価指標として V_{20Gy} 、 VS_{5Gy} などが用いられている。これらは CT 画像をもとに評価しているが肺機能は考慮されていない。近年、Xe ガス吸入による肺換気能を CT 画像に描出する方法が注目されている。本研究では、従来の放射線治療計画に対する、Xe ガス吸入による肺機能 CT 画像を用いた放射線治療計画の有用性について検討した。肺癌 12 例に対して Xe ガス吸入して肺機能治療計画を作成して、従来の解剖学的治療計画と比較検討した。Xe ガス検査に伴う有害事象はなく肺機能 CT 画像と治療計画 CT 画像の適切な融合が全例で実施された。解剖学的治療計画と比較して肺機能治療計画では、高肺機能、中肺機能、低肺機能領域および肺全体の平均線量、高肺機能領域の V_{5Gy} 、 V_{20Gy} 、 V_{40Gy} 、 V_{50Gy} で有意な低下が認められた。解剖学的治療計画と比較して肺機能治療計画では、肺癌病巣の線量均一性の指標である Homogeneity index は有意な上昇が認められたが、線量収束性の指標である Conformity index では統計学的有意差は見られなかった。本手法を用いた肺機能治療計画は、標的体積やリスク臓器の線量分布を解剖学的治療計画と同等に保持しつつ、高肺機能領域優位に肺の吸収線量を低減可能であることを確認した。

その後、申請者に対して審査委員から以下の質問及びコメントが発せられた。

- 最大吸気の Xe ガスの分布が換気と一致するか？
- 12 例で、高・中・低肺機能領域の分布はどうなっていたか？ COPD の症例はどれくらいの割合か？
- $FEV_{1.0\%}$ と Xe ガスの分布に関連性は？
- DIR の精度を詳細に検討するのに考察が必要では？
- Xe-CT の解像度と放射線治療の精度はかなり異なると思われるが、どのように結びつくのか？
- どのように DIR の精度を上げるのか？
- 症例内訳で下葉が少ないが、その理由は？
- 喫煙歴などの因子が無いが、なぜか？ 喫煙歴と禁煙期間が大切なのではないか？
- Xe ガスを本研究で使用した理由、他の核種では難しいのか？ Xe ガスの描出と半減期の関係は？
- MAA, Kr は有用だが、それと比較して（非放射性）Xe ガスの有用な点は？

- 換気血流と Xe ガスの関係は？
- Xe ガス吸入で使用しているマスクはどういうものか？ 密着しているかどうかが大切だと思われるが、工夫などどうしているのか？
- 気管支拡張薬など吸入薬を使用し、呼吸機能改善を図るなどの処置を行ったか？
- Thesis の論文のタイトルおよび本文の一部誤記の指摘について

これらの質問に対して申請者は適格にかつ誠実に回答していた。

質疑応答の終了後に、申請者及び指導教官などは一次退席し、審査委員によって申請者に関して学位授与に適格かどうかの審議を行った。その結果、審査委員一致して、申請論文は学位論文として、また申請者の知識、態度、理解力などは学位授与に相応しいと判断し、審査委員会として、申請者は学位授与に適格であると結論した。